

明細書

シリコーン接着剤

技術分野

本発明は、半導体ペレットとタブ等の半導体ペレット取付部材を接合するためのシリコーン接着剤（ダイボンド剤）に関するものである。

従来技術

半導体装置は、例えば、シリコンからなる半導体ペレットがその支持体であるタブ等の半導体ペレット取付部材にエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂等の接着剤（ダイボンド剤）等により接合され、さらに半導体ペレットと金属製リードフレームを電気的に接合しこれらの一体化物がエポキシ樹脂などの封止樹脂により封止されてなる構造体であるが、従来のダイボンド剤によるクラック等の問題に鑑み、シリコーン接着剤により半導体ペレットとタブとを接着した半導体装置が提案されている（特開昭61-55300号公報）。これは半導体ペレットとタブとの熱膨張率の差に起因する内部歪をシリコーンゴム弹性体により緩和しようとしたものである。

しかし、上記特開昭61-55300号公報の技術では、シリコーンゴムで半導体ペレットをタブに接着した後、半導体ペレットとリードフレームとを、金線等のボンディングワイヤで接続する際に、半導体ペレットとボンディングワイヤあるいはリードフレームとボンディングワイヤとの接合性（ワイヤボンダビリティー）が低下して半導体装置の信頼性が低下するという問題点があった。

このような問題の解決を図るため、特開昭61-55300号公報では、200°Cで10mmHg以上の蒸気圧を有する低分子シロキサンの含有量が500ppm以下である付加反応硬化型シリコーンゴム組成物を用いることが、特開2002-60719号公報では、ケイ素原子数11～50の環状及び直鎖状の低分子無

官能シロキサンの含有量を 3 重量%以下とした接着性シリコーンゴムを使用することが提案されている。

発明の開示

しかしながら、本発明者の検討によると、上記特開昭 61-55300 号公報、特開 2002-60719 号公報の手法によても、接合性の信頼性には改良の余地を残していることが判明した。

本発明は、従来技術の欠点を解決し、ワイヤボンダビリティーを低下せず、更に半導体ペレット表面およびリードフレームと封止樹脂との密着性が低下しないシリコーン接着剤の提供を目的とするものである。

本発明者は上記目的を達成するため鋭意検討した結果、特定の付加反応硬化型シリコーンゴム組成物からなるシリコーン接着剤を、半導体ペレットと該ペレット取付部材とを接合するための接着剤とすることが極めて有効であることを見出し、本発明を完成するに至った。

即ち本発明は、加熱硬化時におけるガラス板への汚染が、ガラス板上の接触角 70° 以下である付加反応硬化型シリコーンゴム組成物からなることを特徴とする、半導体ペレットと該ペレット取付部材とを接合するためのシリコーン接着剤である。

また、本発明は、加熱硬化時におけるガラス板への汚染が、ガラス板上の接触角 70° 以下である付加反応硬化型シリコーンゴム組成物からなるシリコーン接着剤により半導体ペレットと該ペレット取付部材とを接合する方法である。

さらに、本発明は、加熱硬化時におけるガラス板への汚染が、ガラス板上の接触角 70° 以下である付加反応硬化型シリコーンゴム組成物の半導体ペレットと該ペレット取付部材とを接合するシリコーン接着剤のための用途である。

発明の詳細な説明

以下、本発明を詳細に説明する。本発明は、加熱硬化時におけるガラス板への汚染が、ガラス板上の接触角 70° 以下である付加反応硬化型シリコーンゴム

組成物からなることを特徴とする、半導体ペレットと該ペレット取付部材とを接合するためのシリコーン接着剤であるが、このような付加反応硬化型シリコーンゴム組成物としては、

- (A) 1分子中に2個以上のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサン；100重量部、
- (B) 100°C × 1時間の加熱減量が5重量%以下である、1分子中に2個以上のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン；(A)成分のアルケニル基1個に対し本成分のケイ素原子結合水素原子を0.5～3個供給し得るに充分な量、
- (C)ケイ素原子結合アルコキシ基を有し、且つケイ素原子結合水素原子を有しない接着性付与剤；0.1～10重量部、
- (D)白金系触媒；触媒量からなる付加反応硬化型シリコーンゴム組成物（以下、本発明組成物1と言う）、

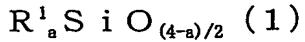
並びに

- (A) 1分子中に2個以上のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサン；100重量部、
- (B) 100°C × 1時間の加熱減量が5重量%以下である、1分子中に2個以上のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン；(A)成分のアルケニル基1個に対し本成分のケイ素原子結合水素原子を0.5～3個供給し得るに充分な量、
- (D)白金系触媒；触媒量
- (E)接着性付与剤；0.1～10重量部、
- (F) A 1あるいはT i化合物；0.05～10重量部

からなる付加反応硬化型シリコーンゴム組成物（以下、本発明組成物2と言う）が挙げられる。

先ず、本発明組成物1について説明する。本発明の(A)成分である1分子中に2個以上のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサンは、本発明組成物の主剤（ベースポリマー）となるものであり、下記平均組成式

(1) で示されるものが用いられる。



(式中、 R^1 は互いに同一又は異種の炭素数 1 ~ 10 の非置換又は置換の一価炭化水素基であり、 a は 1 ~ 3 の正数である。)

上記 R^1 で示されるケイ素原子に結合した非置換又は置換の一価炭化水素基としては、例えばメチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基、イソブチル基、tert-ブチル基、ペンチル基、ネオペンチル基、ヘキシル基、シクロヘキシル基、オクチル基、ノニル基、デシル基等のアルキル基、フェニル基、トリル基、キシリル基、ナフチル基等のアリール基、ベンジル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基等のアラルキル基、ビニル基、アリル基、プロペニル基、イソプロペニル基、ブテニル基、ヘキセニル基、シクロヘキセニル基、オクテニル基等のアルケニル基や、これらの基の水素原子の一部又は全部をフッ素、臭素、塩素等のハロゲン原子、シアノ基等で置換したもの、例えばクロロメチル基、クロロプロピル基、プロモエチル基、3, 3, 3-トリフルオロプロピル基、2-シアノエチル基等が挙げられる。

この場合、 R^1 のうち少なくとも 2 個はアルケニル基（特に炭素数 2 ~ 8 のものが好ましく、更に好ましくは 2 ~ 6 である）であることが必要である。なお、アルケニル基の含有量は、ケイ素原子に結合する全有機基中（即ち、前記平均組成式 (1) における R^1 としての非置換又は置換の一価炭化水素基中）0.01 ~ 20 モル%、特に 0.1 ~ 10 モル%とすることが好ましい。このアルケニル基は、分子鎖末端のケイ素原子に結合していても、分子鎖途中のケイ素原子に結合していても、両者に結合していてもよいが、組成物の硬化速度、硬化物の物性等の点から、本発明で用いるオルガノポリシロキサンは、少なくとも分子鎖末端のケイ素原子に結合したアルケニル基を含んだものであることが好ましい。なお、アルケニル基以外の R^1 としては、メチル基、フェニル基、3, 3, 3-トリフルオロプロピル基が好ましい。

上記オルガノポリシロキサンの構造は、通常は、主鎖がジオルガノシロキサン単位の繰り返しからなり、分子鎖両末端がトリメチルシロキシ基、ジメチル

フェニルシロキシ基、ジメチルヒドロキシシロキシ基、ジメチルビニルシロキシ基、トリビニルシロキシ基等のトリオルガノシロキシ基で封鎖された基本的には直鎖状構造を有するジオルガノポリシロキサンであるが、部分的には分岐状構造、環状構造などであってもよい。平均重合度（重量平均重合度）は100～100,000、特に200～10,000であることが好ましく、また25°Cにおける粘度は100～100,000,000 cSt（センチストークス）、特に1,000～1,000,000 cStであることが好ましい。

(B)成分のオルガノポリシロキサンは、例えば10mmHg以下の減圧下において100～140°Cの加熱条件下でストリッピングするなどし、100°C×1時間の加熱減量が5重量%以下のオルガノポリシロキサンである。かつ、これは(A)成分の架橋剤として作用するものであり、1分子中に2個以上のケイ素原子結合水素原子を含有するものであって、その分子構造は直鎖状、分枝状、環状のいずれの構造のものであってもよい。

かかるオルガノポリシロキサンの配合量は(A)成分のアルケニル基1個に対して本成分のケイ素原子結合水素原子を0.5～3個供給し得るに十分な量であり、好ましくは1～2個供給するに十分な量である。

かかる(B)成分としては、メチルハイドロジエンシクロポリシロキサン、メチルハイドロジエンシロキサン・ジメチルシロキサン環状共重合体、両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルハイドロジエンポリシロキサン、両末端トリメチルシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジエンシロキサン共重合体、両末端ジメチルハイドロジエンシロキシ基封鎖ジメチルポリシロキサン、両末端ジメチルハイドロジエンシロキシ基封鎖ジメチルシロキサン・メチルハイドロジエンシロキサン共重合体、両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルハイドロジエンシロキサン・ジフェニルシロキサン共重合体、両末端トリメチルシロキシ基封鎖メチルハイドロジエンシロキサン・ジフェニルシロキサン・ジメチルシロキサン共重合体、両末端ジメチルハイドロジエンシロキシ基封鎖メチルハイドロジエンシロキサン・ジメチルシロキサン・ジフェニルシロキサン共重合体、 $(CH_3)_2HSiO_{1/2}$ 単位と $(CH_3)_3SiO_{1/2}$ 単位と SiO

CH_3 _{4/2} 単位とからなる共重合体、 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 単位と $\text{SiO}_{4/2}$ 単位とからなる共重合体、 $(\text{CH}_3)_2\text{HSiO}_{1/2}$ 単位と $\text{SiO}_{4/2}$ 単位と $(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{SiO}_{1/2}$ 単位とからなる共重合体などが挙げられる。

本発明の(C)成分は、ケイ素原子結合アルコキシ基を有し、且つケイ素原子結合水素原子を有しない接着性付与剤である。

第3成分の接着性付与剤は、分子中にケイ素原子に結合したアルコキシ基と、アルケニル基、アクリル基、メタクリル基及びエポキシ基から選ばれる少なくとも1個の反応性官能基をそれぞれ1個以上含有する、オルガノシラン或いはケイ素原子数2～50、好ましくは4～20個程度のオルガノシロキサンオリゴマーなどの有機ケイ素化合物が好適に用いられる。この有機ケイ素化合物は、シリコーンゴム組成物に半導体チップ、取付け部、リードフレーム等への接着性を付与するためのものであり、公知のものが使用でき、シリコーンゴム組成物の付加加硫を阻害しないものであればよい。

このような有機ケイ素化合物としては、例えば、 γ -グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、 β -(3, -4-エポキシシクロヘキシル)エチルトリメトキシシラン等のエポキシ官能性基含有アルコキシシラン、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシラン、ビニルトリ(メトキシエトキシ)シラン等のアルケニル基含有アルコキシシラン、 γ -メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、 γ -アクリロキシプロピルトリメトキシシラン等のアクリル基又はメタクリル基含有アルコキシシランなどのアルコキシシランが挙げられる。

(C)成分は、(A)成分100重量部に対し0.1～10重量部が用いられる。

(D)成分の白金系触媒は、本発明の接着剤を硬化させるための触媒であり、一般に付加反応用触媒として公知のものが使用でき、かかるものとしては白金黒、アルミナ、シリカなどの担体に固体白金を担持させたもの、塩化白金酸、アルコール変性塩化白金酸、塩化白金酸とオレフィンの錯体あるいは白金とビニルシロキサンとの錯体等が例示される。これらの触媒の使用に当たっては、それが固体触媒であるときは分散性をよくするために細かく碎いたり、その担

体を粒径が小さく、比表面積の大きいものとすることが好ましく、塩化白金酸または、そのオレフィンとの錯体については、これをアルコール、ケトン、エーテルあるいは炭化水素系等の溶剤に溶解して使用することが望ましい。なお、この触媒の添加量は所望の硬化速度が得られるように適宜調節すればよいが、良好な硬化物を得るために、塩化白金酸等のようにシロキサンと相溶するものについては、前述した(A)成分と(B)成分の合計量に対し白金量で1～100ppmの範囲とすることが望ましい。

次に、本発明組成物2の態様について説明する。

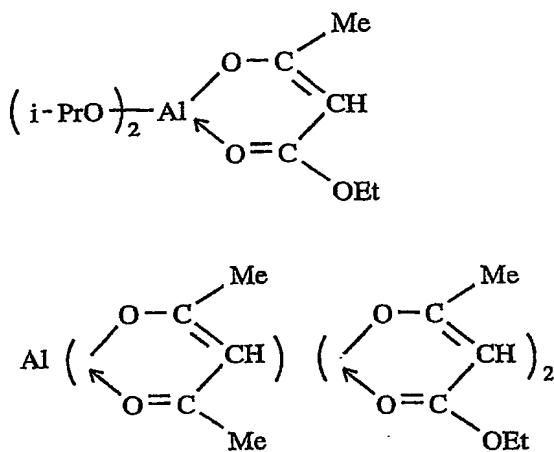
本発明組成物2において、(A)、(B)、(D)成分は本発明組成物1の場合と同様である。

本発明組成物2は、本発明組成物1の(C)成分に代えて、(E)接着性付与剤と(F)A1あるいはTi化合物を用いるものである。

(E)成分の接着性付与剤は、(C)成分の如きケイ素原子結合アルコキシ基を有し、且つケイ素原子結合水素原子を有しないという限定はなく、(C)成分を含めた各種公知の接着性付与剤を用いることができる。

但し、(C)成分以外の接着性付与剤を用いる場合、(F)A1あるいはTi化合物を併用することが必須となる。

(F)成分のA1化合物としては、 $(MeO)_3Al$ 、 $(EtO)_3Al$ 、 $(a-PrO)_3Al$ 等のアルミニウムアルコラート、ナフテン酸、ステアリン酸、オクチル酸あるいは安息香酸などのアルミニウム塩、アルミニウムアルコラートとアセト酢酸エステルまたはジアルキルマロネート等とを反応させて得られる。



などのアルミニウムキレート、アルミニウムオキサイドの有機酸塩、およびアルミニウムアセチルアセトネートなどが例示されるが、加水分解性からアルミニウムキレートまたはアルミニウムアルコラートが好ましい。さらに液状で取扱に便利なことからビスエチルアセトアセテートアルミニウムモノアセチルアセトネートまたはアセトアルコキシアルミニウムジイソプロピレートが好ましい。

(F)成分のT_i化合物としては、テトラ (n-ブトキシ) チタン、テトラ (i-プロポキシ) チタン、テトラキス (2-エチルヘキソキシ) チタン、テトラ (ステアロキシ) チタン等のテトラアルコキシチタン化合物；ジ-i-プロポキシビス (アセチルアセトネート) チタン、i-プロポキシ (2-エチルヘキサンジオラート) チタン、ジ-i-プロポキシジエチルアセトアセテートチタン、ヒドロキシビス (ラクテト) チタン等チタンキレート化合物その他、i-プロピルトリイソステアロイルチタネート、i-プロピルルートリス (ジオクチルピロホスフェート) チタネート、テトラ-i-プロピル) ビス (ジオクチルホスファイト) チタネート、テトラオクチルビス (ジトリデシルホスファイト) チタネート、テトラ (2, 2-ジアリルオキシメチル-1-ブチル) ビス (ジトリデシル) ホスファイトチタネート、ビス (ジオクチルパイロホスフェート) オキシアセテートチタネート、ビス (ジオクチルパイロホスフェート) エチレンチタネート、i-プロピルトリオクタノイルチタネー

ト, *i*-プロピルジメタクリル-*i*-ステアロイルチタネートが例示され、得られた硬化性オルガノポリシロキサン組成物の保存安定性が優れることから、好ましくはテトラ (*n*-ブトキシ) チタンである。

(F)成分の配合量は、(A)成分 100 重量部に対し 0.05~10 重量部、好ましくは 0.1~5 重量部がよい。

本発明には、更に充填材を配合することもできる。充填材は、シリコーンゴム組成物を補強し、必要なゴム強度を与えるほか、接着作業に必要な粘度を保つためのものであり、充填材としては補強性シリカ系充填材が好ましい。補強性シリカ系充填材としては、ヒュームドシリカ、疎水化処理したシリカ、焼成シリカ、沈降シリカ等が挙げられる。

また、本発明の組成物には、その目的を損なわない限り、アセチレンアルコールその他の付加加硫の制御剤、二酸化チタン、アルミナ、カーボンブラックなどを適宜配合することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、実施例においてワイヤボンダビリティの評価に用いた評価用半導体装置の概略断面図である。

実施例

以下に本発明の実施例を示す。以下の実施例および比較例において、部はすべて重量部を示す。

実施例 1~5、比較例 1~3

・(A)成分

760 部のトリメチルクロロシラン、141 部のメチルビニルジクロロシラン、146 部の正ケイ酸エチルをトルエン中で共加水分解し、常法により脱酸、中和、水洗したのちカセイカリ水溶液で処理し、酢酸で中和し、水洗、脱水して、ケイ素原子に結合したヒドロキシ基を実質的に有せず、ケイ素原子に結合せるビニル基を有する樹脂を得た。このビニル基含有樹脂 10 部と 23°Cにおける粘度

が 3,000cP の α , ω -ジビニルポリジメチルシロキサン 90 部を配合したオルガノシロキサンを (A) 成分として用いた。

・ (B) 成分

MM で示されるジシロキサンと、D₄ で示される環状シロキサンと、D'₄ で示される環状シロキサンを硫酸触媒の存在下に重合した後、中和することにより、平均組成式、MD'₂₃D₁₆M で示されるケイ素原子結合水素原子を有するオルガノシロキサンを得た。このシロキサンを 2mmHg の減圧下、温度 120°C の加熱条件下、2~4 時間ストリップ処理を行い、100°C、1 時間における加熱減量が以下のオルガノシロキサンを得た。

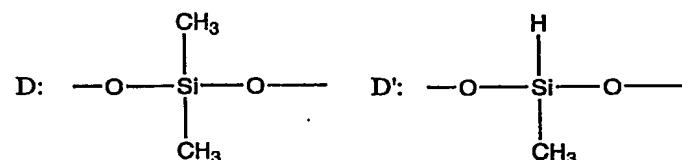
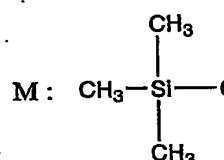
4 時間処理 (B)-1 (加熱減量 1.3 重量%)

3 時間処理 (B)-2 (加熱減量 3.8 重量%)

2 時間処理 (B)-3 (加熱減量 6.5 重量%)

未処理 (B)-4 (加熱減量 10 重量%)

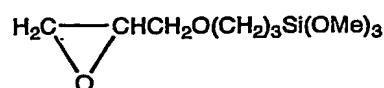
尚、M、D、D' と略記したものは以下の構造を示す。



・ (C) 成分 (本実施例では (E) 成分も兼ねる)

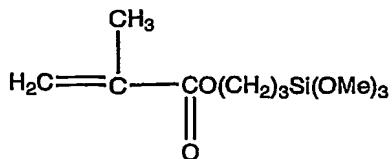
(C)-1

下記式で示されるシラン化合物



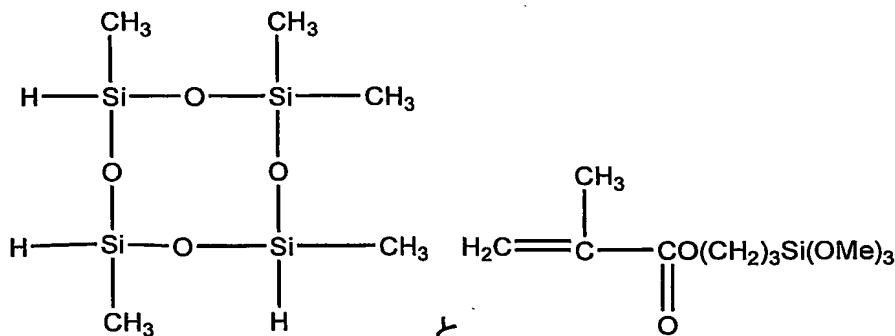
(C) - 2

下記式で示されるシラン化合物



(C) - 3

下記式で示されるシラン化合物



の反応物

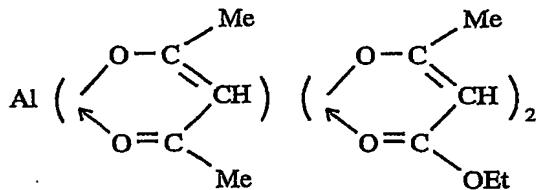
・ (D) 成分

3.8%の白金を含有するラモローの触媒

・ (F) 成分

(F) - 1

下記式で示されるアルミニウムキレート



以上に示したオルガノシロキサンおよび添加剤を表1に示した量で均一に混合して組成物1~8を得た。なお、組成物6~8は比較例組成物である。

実施例において、ガラス板上の接触角測定および接着剤の特性は次に記載する方法により従って行なった。

(ガラス板上の接触角測定)

50×50×1mm ガラス板上に組成物が 0.0100～0.0130 g となるように塗布し、その上へ 18×18×0.16mm のカバーガラスを載せ、組成物がカバーガラス全体に広がるように挟み込む。それをガラスシャーレ（内径 70mm、深さ 19mm）に入れ、蓋をし、150°C、1 時間、加熱硬化させた。室温のもどしてから、カバーガラス上の 4 隅、および中心部の 5 箇所で、水に対する接触角を測定し、それらの平均値を算出した。

(接着性の評価)

80×25×2 mm の 2 枚の銅板を、長辺を 10mm だけ重ねて平行に置き、その重ねた部分の対向する 2 面に接するように、2 枚の銅板の間に 1 mm の厚さに上記組成物の層を形成せしめ、150°C で 1 時間加熱し、放冷して試料を作成した。

また、セラミック（アルミナ）板も同様に試料を作成した。このようにして得られた試料を引張試験機に装着し、10mm/min の引張速度で接着性の試験を行い、破断面が凝集破壊か界面剥離かを確認した。

(ワイヤボンダビリティの評価)

図 1 に示した評価用半導体において、接着剤 8 を半導体ペレット 2 とタブ 1 の間に介在させ、150°C で 1 時間加熱した。アルミニウムパッド 3 と銅製リードフレーム 4 とを金製ワイヤ 5 で接合（ワイヤボンディング）して一体化物を作成した。なお、金製ワイヤ 4 の接合は超音波熱圧着法により接合した。次いで、この一体化物について、金製ワイヤ 5 とアルミニウムパッド 3 または金製ワイヤ 5 とリードフレーム 4 との接合点を観察し、併せてこの金製ワイヤ 5 を引張り、金製ワイヤ 5 の浮き上がったものを接合不良品とした。1 検体に 64 のリードフレームを 10 検体作成し、合計 640pin における不良数を数えた。尚、6 はエポキシ樹脂、7 は銅製外部リードフレームである。

これらの結果を表 1 に示す。

表 1

組成物No.	1 実施例1	2 実施例2	3 実施例3	4 実施例4	5 実施例5	6 比較例1	7 比較例2	8 比較例3
(A)	100	100	100	100	100	100	100	100
(B)-1	5.4	5.4		5.4	5.4			5.4
(B)-2			5.4					
(B)-3						5.4		
(B)-4							5.4	
(D)	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
(C)-1	2		2			2	2	2
(C)-2		2						
(C)-3				2				2
(F)					0.2	0.2		
接触角 (150°Cx1h) °	66	65	68	66	64	72	74	76
接着性	銅板	凝集破壊						
	セラミック(アルミナ)板	凝集破壊						
ワイヤボンディングの不良数	0	0	0	0	0	28	43	51

請求の範囲

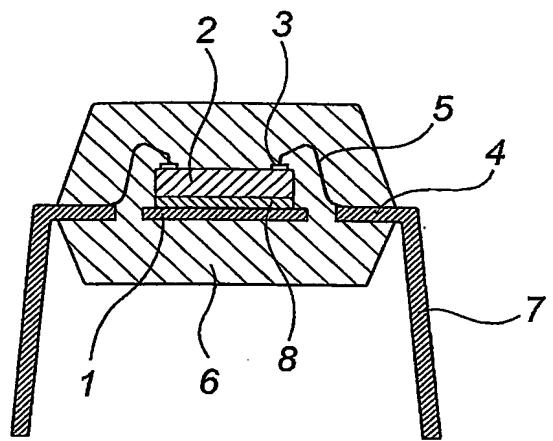
1. 加熱硬化時におけるガラス板への汚染が、ガラス板上の接触角 70° 以下である付加反応硬化型シリコーンゴム組成物からなることを特徴とする、半導体ペレットと該ペレット取付部材とを接合するためのシリコーン接着剤。
 2. 付加反応硬化型シリコーンゴム組成物が、
 - (A) 1 分子中に 2 個以上のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサン；100 重量部、
 - (B) 100°C × 1 時間の加熱減量が 5 重量% 以下である、1 分子中に 2 個以上のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン；(A) 成分のアルケニル基 1 個に対し本成分のケイ素原子結合水素原子を 0.5～3 個供給し得るに充分な量、
 - (C) ケイ素原子結合アルコキシ基を有し、且つケイ素原子結合水素原子を有しない接着性付与剤；0.1～10 重量部、
 - (D) 白金系触媒；触媒量
 - からなる請求項 1 記載のシリコーン接着剤。
3. 付加反応硬化型シリコーンゴム組成物が、
 - (A) 1 分子中に 2 個以上のケイ素原子結合アルケニル基を有するオルガノポリシロキサン；100 重量部、
 - (B) 100°C × 1 時間の加熱減量が 5 重量% 以下である、1 分子中に 2 個以上のケイ素原子結合水素原子を有するオルガノポリシロキサン；(A) 成分のアルケニル基 1 個に対し本成分のケイ素原子結合水素原子を 0.5～3 個供給し得るに充分な量、
 - (D) 白金系触媒；触媒量
 - (E) 接着性付与剤；0.1～10 重量部、
 - (F) A 1 あるいは Ti 化合物；0.05～10 重量部
- からなる請求項 1 記載のシリコーン接着剤。

4. 加熱硬化時におけるガラス板への汚染が、ガラス板上の接触角 70° 以

下である付加反応硬化型シリコーンゴム組成物からなるシリコーン接着剤により半導体ペレットと該ペレット取付部材とを接合する方法。

5. 加熱硬化時におけるガラス板への汚染が、ガラス板上の接触角 70° 以下である付加反応硬化型シリコーンゴム組成物の半導体ペレットと該ペレット取付部材とを接合するシリコーン接着剤のための用途。

図 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018766

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H01L21/52, C09J183/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H01L21/52, C09J183/07

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
 Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-157474 A (Dow Corning Toray Silicone Co., Ltd.), 05 July, 1991 (05.07.91), Full text; Fig. 1 & US 5145931 A & EP 432502 B1	1-5
A	JP 2000-073041 A (GE Toshiba Silicones Co., Ltd.), 07 March, 2000 (07.03.00), Full text; Fig. 1 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
03 February, 2005 (03.02.05)

Date of mailing of the international search report
22 February, 2005 (22.02.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl' H01L21/52, C09J183/07

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl' H01L21/52, C09J183/07

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 3-157474 A (東レ・ダウコーニング・シリコーン株式会社) 1991.07.05, 全文, 第1図 & US 5145931 A & EP 432502 B1	1-5
A	JP 2000-073041 A (ジーイー東芝シリコーン株式会社) 2000.03.07, 全文, 図1 (ファミリーなし)	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.02.2005

国際調査報告の発送日

22.2.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

市川 篤

4R

9544

電話番号 03-3581-1101 内線 3469